

(51) 国際特許分類7
G06T 7/00

A1

(11) 国際公開番号

WO00/49569

(43) 国際公開日

2000年8月24日(24.08.00)

(21) 国際出願番号 PCT/JP00/00949

(22) 国際出願日 2000年2月18日(18.02.00)

(30) 優先権データ
特願平11/42295 1999年2月19日(19.02.99) JP(71) 出願人 (米国を除くすべての指定国について)
日本ケミコン株式会社
(NIPPON CHEMI-CON CORPORATION)[JP/JP]
〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1 Tokyo, (JP)

(72) 発明者; および

(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ)

戸高千明(TODAKA, Chiaki)[JP/JP]
〒198-8501 東京都青梅市東青梅1丁目167番地の1
日本ケミコン株式会社内 Tokyo, (JP)

(74) 代理人

弁理士 浜田治雄(HAMADA, Haruo)
〒107-8691 東京都港区南青山2丁目26番37号
NXB青山3階 Tokyo, (JP)

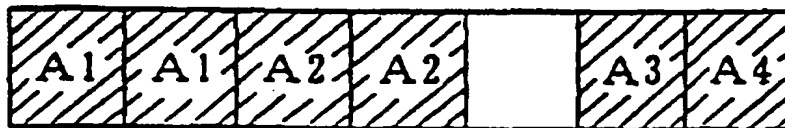
(81) 指定国 US, 欧州特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE)

添付公開書類
国際調査報告書

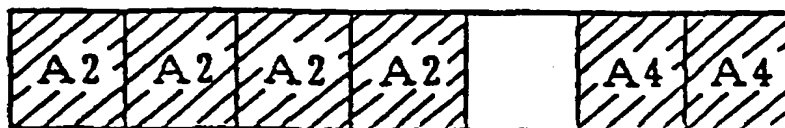
(54)Title: METHOD FOR EXTRACTING FEATURE OF BINARY IMAGE

(54)発明の名称 2値画像の特徴量抽出方法

(a)

逆スキャン
REVERSE SCANNING

(b)



(57) Abstract

Features such as the area, perimeter, end points, center of gravity, and moment of each image area are extracted. When a pixel of predetermined density is detected by one-line scanning, and when either the pixel that is immediately before the detected pixel and on the same line or the pixel which is on the line immediately before and immediately above the detected pixel is present in a predetermined image area, the area number of the image area is succeeded, and the successive pixels are processed, thereby storing the image data in a line buffer. At the end of one-line scanning, if the area numbers are different even though the image areas are continuous for each pixel, the line buffer is reversely scanned to change the different area numbers to the same number. Thus the features are stored for each image area.

画像エリア毎に面積、周囲長、端点、重心およびモーメント等の特徴量を抽出する。

1 ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画祖を検知した際に、検知画素に対し同一ラインの1つ前の画素と、1つ前のラインの直上の画素の内いずれか一方の画素が所定の画像エリアに属する場合にその画像エリアのエリア番号を継承すると共に、順次継続する画素について処理操作を行って画像データをラインバッファに記憶させ、1ラインのスキャンが終了した際に、各画素について画像エリアが連続しているにも拘わらずエリア番号が相違する場合に、ラインバッファを逆スキャンして相違しているエリア番号を同一の番号に整合させ、それぞれ画像エリア毎に特徴量を記憶する。

PCTに基づいて公開される国際出願のパフレット第一頁に掲載されたPCT加盟国を同定するために使用されるコード(参考情報)

AE アラブ首長国連邦	DM ドミニカ	KZ カザフスタン	RU ロシア
AG アンティグア・バーブーダ	DZ アルジェリア	LC セントルシア	SD スーダン
AL アルバニア	EE エストニア	LI リヒテンシュタイン	SE スウェーデン
AM アルメニア	ES スペイン	LK スリ・ランカ	SG シンガポール
AT オーストリア	FI フィンランド	LR リベリア	SI スロヴェニア
AU オーストラリア	FR フランス	LS レソト	SK スロヴァキア
AZ アゼルバイジャン	GA ガボン	LT リトアニア	SL シェラ・レオネ
BA ボスニア・ヘルツェゴビナ	GB 英国	LV ラトヴィア	SN セネガル
BB バルバドス	GD グレナダ	LU ルクセンブルグ	SZ スワジランド
BE ベルギー	GE グルジア	MA モロッコ	TD チャード
BF ブルキナ・ファソ	GH ガーナ	MC モナコ	TG トーゴ
BG ブルガリア	GM ガンビア	MD モルドヴァ	TJ タジキスタン
BJ ベナン	GN ギニア	MG マダガスカル	TM トルクメニスタン
BR ブラジル	GR ギリシャ	MK マケドニア旧ユーゴスラヴィア	TR トルコ
BY ベラルーシ	GW ギニア・ビサウ	共和国	TT トリニダード・トバゴ
CA カナダ	HR クロアチア	マリ	TZ タンザニア
CF 中央アフリカ	HU ハンガリー	ML モンゴル	UA ウクライナ
CG コンゴ	ID インドネシア	MN モンリタニア	UG ウガンダ
CH スイス	IE アイルランド	MR モーリタニア	US 米国
CI コートジボアール	IL イスラエル	MW マラウイ	UZ ウズベキスタン
CM カメルーン	IN インド	MX メキシコ	VN ヴェトナム
CN 中国	IS アイスランド	MZ モザンビーク	YU ニュージーラヴィア
CR コスタ・リカ	IT イタリア	NE ニジェール	ZA 南アフリカ共和国
CU キューバ	JP 日本	NL オランダ	ZW ジンバブエ
CY キプロス	KE ケニア	NO ノールウェー	
CZ チェッコ	KG キルギスタン	NZ ニュー・ジーランド	
DE ドイツ	KP 北朝鮮	PL ポーランド	
DK デンマーク	KR 韓国	PT ポルトガル	
		RO ルーマニア	

明細書

2 値画像の特徴量抽出方法

技術分野

本発明は、画像処理装置等を使用される画像データの特徴量抽出方法に係り、特に 2 値画像データを 1 スキャンすることにより、面積、周囲長、端点座標、重心位置座標、2 次モーメント等を各画像エリア毎に適正かつ円滑に抽出することができる 2 値画像の特徴量抽出方法に関するものである。

背景技術

従来、CCDカメラ等の撮像装置から取り込んだ 2 値化して得られた 2 値画像データから、所望の特徴量を抽出する手段として種々の方式が提案されている。

例えば、ビデオ信号そのものの時系列で画像信号を前処理（2 値化）し、その 2 値化データに対してラスタスキャン方式等により画素を走査し、その画素の“1”、“0”の状態から画像を検出すると共に、その画像の領域内に存在する画素を、面積分その他種々の演算処理を行うことにより、面積、重心、主軸角等の特徴量をリアルタイムに抽出する方式が知られている。

しかし、この抽出方式によれば、面積等の特徴量の抽出には、全ての画素を抽出（アクセス）して面積分を行うため、その処理ステップが多く、高速処理に適さない難点がある。

このような観点から、従来において、2 値画像を記憶する 2 値画像記憶手段と、この 2 値画像記憶手段に記憶された 2 値画像の輪郭を追跡して輪郭画素の位置座標を閉ループとして得る輪郭追跡手段と、前記輪郭追跡手段によって得た輪郭画素の位置座標に関する単項式を、輪郭を示す閉ループに関して積分することによって、前記閉ループに囲まれた図形に関する特徴量を抽出する特徴量算出手段を設けることにより、前記輪郭追跡手段により画像データ中に存在する物体等の輪

郭線を抽出し、その輪郭線の追跡を行い、そして前記特徴量算出手段により輪郭線を構成する画素の位置座標データから、0次モーメント、1次モーメント等を求め、そして0次モーメントから面積を求め、また0次、1次モーメントから画像の重心を算出して、輪郭線追跡（画像検出）を行いながら、しかも輪郭線を構成する画素データという少ない画素から、面積、重心等の特徴量を検出するように構成した2値画像の特徴量抽出装置が提案されている（特開平6-208623号公報）。

しかるに、前述した従来の提案に係る2値画像の特徴量抽出装置は、画像データ中に存在する画像の輪郭線を抽出し、その輪郭線の追跡を行うと共に輪郭線を構成する画素の位置座標データからモーメントをそれぞれ求め、0次モーメントからは面積を求め、また0次および1次モーメントからは画像の重心を算出する等の演算処理を行うものであり、データの処理量は低減することができるが、演算処理は依然として複雑であり、特徴量抽出のためのデータ処理の容易化および迅速化に限界があった。

一般に、画像データの特徴量としては、次のような種類が知られている。

1. 面積S

この特徴量は、着目する画像エリアの総画素数で示すことができる。この場合、微少ノイズは、その値が小さいため、容易に除去することができる。図8において、画像エリアA1の面積S1および画像エリアA2の面積S2をそれぞれ示す。

2. 周囲長L

この特徴量は、着目する画像エリアの端画素数（4隣接）で示すことができる。その値は、単独で使用するよりも、面積と比とから丸っこさを表す特徴量が有効である。図8において、画像エリアA1の周囲長L1およびエリアA2の周囲長L2をそれぞれ示す。

3. 端点座標群（上端、下端、左端、右端）

この特徴量は、着目する画像エリアの上端、下端、右端、左端の座標をそれぞれ示す。これらの値は、着目する画像エリアの位置情報を提供し、画像データの直接のアクセスに役立つ。図9において、画像エリアA1の上端座標（X1u, Y1u）、左端座標（X1l, Y1l）、下端座標（X1d, Y1d）、右端座標（X1r, Y1r）

および画像エリアA 2の上端座標 (X2u, Y2u)、左端座標 (X2l, Y2l)、下端座標 (X2d, Y2d)、右端座標 (X2r, Y2r) をそれぞれ示す。

4. 重心位置座標

この特徴量は、着目する画像エリアの重心位置座標を示すことができる。この座標値は、着目する画像エリアの内部に位置するとは限らない。その値は、次式により計算することができ、画像エリア間の距離の計算等に役立つ。

$$X_G = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N x_j$$

$$Y_G = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y_j$$

図10において、画像エリアA 1の重心位置座標 (X1g, Y1g) および画像エリアA 2の重心位置座標 (X2g, Y2g) をそれぞれ示す。

5. 2次モーメント

この特徴量は、着目する画像エリアの2次モーメントを計算し、モーメントの等しい楕円の主軸長a、副軸長b、角度θを示すことができる。その値は、次式により計算することができる。

$$a = \sqrt[4]{\frac{4}{\pi} M_{\min} \sqrt{\frac{M_{\min}}{M_{\max}}}}$$

$$b = \sqrt{\frac{M_{\max}}{M_{\min}}} a$$

但し、

$$M_{\max} = \text{Max}[S_{xx} \cos^2 \theta_n + S_{xy} \sin 2\theta_n + S_{yy} \sin^2 \theta_n]; n=0,1,2,3$$

$$M_{\min} = \text{Mim}[S_{xx} \cos^2 \theta_n + S_{xy} \sin 2\theta_n + S_{yy} \sin^2 \theta_n]; n=0,1,2,3$$

$$\theta_n = \frac{1}{2}(n\pi - \tan^{-1} \frac{2S_{xy}}{S_{yy} - S_{xx}})$$

但し、

$$S_{xx} = \sum_{i=1}^N x_i^2$$

$$S_{yy} = \sum_{i=1}^N y_i^2$$

$$S_{xy} = \sum_{i=1}^N x_i y_i$$

図11において、画像エリアA1の2次モーメント（a1, b1, θ_1 ）および画像エリアA2の2次モーメント（a2, b2, θ_2 ）をそれぞれ示す。

そこで、本発明者は鋭意研究並びに検討を重ねた結果、1フレームに表示される2値画像からなる画像データをラスタスキャン方式等によりスキャンして画像エリアの面積、周囲長、端点、重心およびモーメント等の特徴量を抽出する場合において、前記画像データの1ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画素を検知した際に、前記検知画素に対し同一ラインの1つ前の画素と、1つ前のラインの直上の画素とについて、それぞれ前記各画素の内容を確認し、前記検知画素が前記いずれか一方の画素の画像エリアに属する場合にその画像エリアのエリア番号を継承するように設定する。次いで、順次後続する画素について前記処理操作を繰り返し行って画像データをラインバッファに記憶させ、1ラインのスキャンを終了させる。そして、その際に、各画素について画像エリアが連続しているにも拘らずエリア番号が相違する場合に、前記ラインバッファを逆スキャンして前記相違しているエリア番号を同一のエリア番号に整合させる。さらに、1フレーム全体に亘って、最終ラインまで前記と同様のラインスキャンを行うことにより、それぞれ画像エリア毎に特徴量を記憶するように設定することにより、2値画像データを1スキャンすることにより、面積、周囲長、端点座標、重心位置座標、2次モーメント等を各画像エリア毎に適正かつ円滑に抽出することができることを突き止めた。

従って、本発明の目的は、2値画像データにおける特徴量の抽出に際して、画像データを1スキャンすることにより、所要の特徴量を各エリア毎に適正かつ簡便に抽出することができる2値画像の特徴量抽出方法を提供することにある。

発明の開示

前記目的を達成するために、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法は、1フレームに表示される2値画像からなる画像データをラスタスキャン方式等によりスキャンして画像エリアの面積、周囲長、端点、重心およびモーメント等の特徴量を抽出する2値画像の特徴量抽出方法において、

画像データの1ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画素を検知した際に、前記検知画素に対し同一ラインの1つ前の画素と、1つ前のラインの直上の画素とについて、それぞれ前記各画素の内容を確認し、前記検知画素が前記いずれか一方の画素の画像エリアに属する場合にその画像エリアのエリア番号を継承すると共に、順次後続する画素について前記処理操作を行って画像データをラインバッファに記憶させ、1ラインのスキャンを終了した際に、各画素について画像エリアが連続しているにも拘らずエリア番号が相違する場合に、前記ラインバッファを逆スキャンして前記相違しているエリア番号を同一のエリア番号に整合させ、以下1フレームの最終ラインまで前記と同様のラインスキャンを行うことによりそれぞれ画像エリア毎に特徴量を記憶することを特徴とする。

この場合、前記画像データの1ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画素を検知した際に、前記検知画素に対し同一ラインの1つ前の画素と、1つ前のラインの直上の画素とについて、それぞれ前記各画素の内容を確認し、前記検知画素が前記両方の画素の画像エリアに属する場合に、前記直上の画素を優先させてその画像エリアのエリア番号を継承させることができる。

また、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法においては、前記画像データの1ラインのスキャンを行って、所要のエリア番号からなる画像エリアが終了した時点の次のN画素（Nは1以上の整数）を、隣接する画像エリアの準画像エリアとして設定することができる。

さらに、前記画像データの1ラインのスキャンを行って、同一のエリア番号からなる画像エリアが終了すると共に、1つ前のラインの直上の画素が所要のエリア番号からなる画像エリアが終了している場合に、N画素（Nは1以上の整数）について前記直上に隣接する画像エリアの準画像エリアとして設定することができる。

そして、前記1ラインのスキャンを終了した際に、各画素について画像エリアが準画像エリアと共に連続しているにも拘らずエリア番号が相違する場合に、前記ラインバッファを逆スキャンして前記相違しているエリア番号を共通のエリア番号に整合させることができる。

図面の簡単な説明

図1は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法を実施する画像データの特徴量のデータ構造すなわち画像データの特徴量を記憶するためのメモリ・フォーマットを示す説明図である。

図2は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法における画像データの画像エリアの発生状態を示す画像データの説明図である。

図3（a）～（c）は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法における画像データの画像エリアのそれぞれ異なる継承状態を示す画像データの説明図である。

図4（a）および（b）は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法における画像データの画像エリアの合併状態を示す画像データの説明図である。

図5は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法における画像データの連結画像エリアの発生状態を示す画像データの説明図である。

図6は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法における画像データの連結画像エリアの継承状態を示す画像データの説明図である。

図7（a）および（b）は、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法における画像データの連結画像エリアの合併状態を示す画像データの説明図である。

図8は、2値画像の特徴量抽出方法における画像データの着目画像エリアの面積および周囲長をそれぞれ示す画像データの説明図である。

図 9 は、2 値画像の特徴量抽出方法における画像データの着目画像エリアの端点座標群をそれぞれ示す画像データの説明図である。

図 10 は、2 値画像の特徴量抽出方法における画像データの着目画像エリアの重心位置座標をそれぞれ示す画像データの説明図である。

図 11 は、2 値画像の特徴量抽出方法における画像データの着目画像エリアの 2 次モーメントをそれぞれ示す画像データの説明図である。

発明を実施するための最良の形態

次に、本発明に係る 2 値画像の特徴量抽出方法を実施するための最良の形態につき、添付図面を参照しながら以下詳細に説明する。

図 1 は、本発明における 2 値画像の特徴量抽出方法の一実施形態を示すものであり、特徴量を抽出するための各画像エリア毎のデータ構造すなわち画像データの特徴量を記憶するためのメモリ・フォーマットを示すものである。なお、本実施形態において、2 値画像の特徴量としては、前述した各画像エリア A_n 毎の面積、周囲長、端点座標、重心位置座標および 2 次モーメントである。

従って、図 1 に示す画像エリア A_n のにおいて、画像データの特徴量は、画像エリア有効フラグを先頭として、順次面積、周囲長、上端点 x 座標、上端点 y 座標、下端点 x 座標、下端点 y 座標、左端点 x 座標、左端点 y 座標、右端点 x 座標、右端点 y 座標、 x の総和、 y の総和、 $x * x$ の総和、 $y * y$ の総和、 $x * y$ の総和である。

次に、2 値画像の特徴量の抽出方法について説明する。

1. 特徴量のデータ処理

1 画面における画像データに対して、ラインスキャンする場合、例えば座標 (X_j, Y_j) において黒画素（いずれかの有効画像エリア）が存在すれば、図 1 に示す所要の画像エリア A_n に対し、前記画像データの特徴量について、それぞれ次の通りメモリ（ラインバッファ）への書き込み処理が実行され、記憶される。

(1) 属する画像エリアの面積をインクリメントする

(2) そこが画像エリアの境界であれば周囲長をインクリメントする

- (3) そこが画像エリアの端であれば置き換えを行う（端点座標）
- (4) x の総和を更新する（重心位置座標の算出に使用する）
- (5) y の総和を更新する（重心位置座標の算出に使用する）
- (6) $x * x$ の総和を更新する（2次モーメントの算出に使用する）
- (7) $y * y$ の総和を更新する（2次モーメントの算出に使用する）
- (8) $x * y$ の総和を更新する（2次モーメントの算出に使用する）

2. 特徴量の発生

画像データに対する1ラインのスキャンにおいて、前述したように、黒画素 A_n がきた場合、図2に示すように、該当する画素 A_n の同一ラインの1つ前の画素 A_{n-1} と、1つ前のラインの直上の画素 A_{n+1} とをそれぞれ見て、当該画素 A_n がどの画像エリアに属するのかを探す。そして、もしその両者共画像エリアを持っていなければ、新しい画像エリア A_1 を発生させる。

3. 特徴量の継承

次いで、画像データに対する1ラインのスキャンにおいて、図3の(a)～(c)にそれぞれ示すように、該当する画素 A_n の1つ前の画素 A_{n-1} および／または直上の画素 A_{n+1} を見て、それぞれの画素がどの画像エリアに属するのかを探す。そして、当該画素 A_n に対し、1つ前の画素 A_{n-1} が画像エリア A_2 を持っていれば、当該画素 A_n はその横画像エリア A_2 を継承する〔図3の(a)参照〕。

また、当該画素 A_n に対し、直上の画素 A_{n+1} が画像エリア A_2 を持っていれば、当該画素 A_n はその直上の画像エリア A_2 を継承する〔図3の(b)参照〕。

さらに、当該画素 A_n に対し、1つ前の画素 A_{n-1} および直上の画素 A_{n+1} がそれぞれ画像エリア A_1 および A_2 を持っていれば、当該画素 A_n は直上の画素 A_{n+1} の画像エリア A_2 を優先（上方向優先）して、その直上の画像エリア A_2 を継承する〔図3の(c)参照〕。

4. 特徴量の合併

前述した特徴量の発生と継承を繰り返して、画像データの1ラインに対するスキャンを終了すると、図4の(a)に示すように、画像エリアが連続しているにも拘らず、異なるエリア番号となっていることがある。この場合、前記画像エリアを合併させるために、ラインバッファを逆スキャンする。そして、図4の(b)

に示すように、前記隣接する画素を全て同じ画像エリアA 2に整合させると共に、特徴量のデータ処理を行う画像エリアも合併させて、データの空白となった部分は初期化して、次のデータ処理の使用のために待機させる。

前述したように、特徴量の発生、継承および合併の処理を、画像データの1ラインスキャン毎に最終ラインまで実行していけば、それぞれの特徴量は、画像エリア毎に図1に示すデータ構造（メモリ・フォーマット）に従ってメモリ（ラインバッファ）へ記憶させることができる。

5. 特徴量の連結

次に、前述した特徴量の発生、継承および合併の処理の結果、合併の条件を満たさずに、幾つかの画素によって離間している画像エリアについても、同一画像エリアとみなすことが有効である。すなわち、「ドットマーキング」や「かすれ」等の画像データに対しては必要である。

すなわち、この場合は、N画素離れている2つの画像エリアについて、例えば $N=2$ としてこれらに該当する隣接する2画素を準画像エリアとし、前記2つの画像エリアを同一の画像エリアとして連結することである。これらの連結手法は、前記特徴量の発生、継承および合併の処理に準じて処理される。

(a) 連結画像エリアの発生

図5に示すように、当該画素 A_n における画像エリアA2.0の発生において、その画像エリアA2.0が終了した時点から、その後の2画素 A_{n+1} 、 A_{n+2} ($N=2$ とする)を準画像エリアA2.1、A2.2として発生させ、画像エリアA2.0情報と共に距離情報をラインバッファに記憶させる。

(b) 連結画像エリアの継承

同様にして、図6に示すように、直上の画素 A_{n+1} が画像エリアA2.0を持っていれば、当該画素 A_n とその後の画素 A_{n+1} との隣接する2画素の範囲内において、それぞれ準画像エリアA2.1、A2.2として継承させる。

(c) 連結画像エリアの合併

さらに、図7の(a)に示すように、画像エリアが連続しているにも拘らず、異なるエリア番号となっている場合には、ラインバッファを逆スキャンすることにより、図7の(b)に示すように、前記隣接する画素を画像エリアおよび準画

像エリアを含めて同じ画像エリアとなるように整合させる。

従って、前述した本発明による2値画像の特徴量抽出方法によれば、画像エリア毎に抽出された特徴量のデータに基づいて、前述したと従来における画像エリアの面積、周囲長、端点座標群、重心位置座標および2次モーメントからなる特徴量を適正かつ円滑に抽出することができる。

以上、本発明を実施するための最良の形態について説明したが、本発明は前記実施形態に限定されることなく、本発明の精神を逸脱しない範囲内において種々の設計変更をすることができる。

産業上の利用可能性

前述した実施形態から明らかなように、本発明に係る2値画像の特徴量抽出方法は、1フレームに表示される2値画像からなる画像データをラスタスキャン方式等によりスキャンして画像エリアの面積、周囲長、端点、重心およびモーメント等の特徴量を抽出する2値画像の特徴量抽出方法において、画像データの1ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画素を検知した際に、前記検知画素に対し同一ラインの1つ前の画素と、1つ前のラインの直上の画素とについて、それぞれ前記各画素の内容を確認し、前記検知画素が前記いずれか一方の画素の画像エリアに属する場合にその画像エリアのエリア番号を継承すると共に、順次後続する画素について前記処理操作を行って画像データをラインバッファに記憶させ、1ラインのスキャンを終了した際に、各画素について画像エリアが連続しているにも拘らずエリア番号が相違する場合に、前記ラインバッファを逆スキャンして前記相違しているエリア番号を同一の番号に整合させ、以下1フレームの最終ラインまで前記と同様のラインスキャンを行うことによりそれぞれ画像エリア毎に特徴量を記憶することにより、2値画像データを1スキャンすることにより、面積、周囲長、端点座標、重心位置座標、2次モーメント等を各画像エリア毎に適正かつ円滑に抽出することができる。

請求の範囲

1. 1 フレームに表示される 2 値画像からなる画像データをラスタスキャン方式等によりスキャンして画像エリアの面積、周囲長、端点、重心およびモーメント等の特徴量を抽出する 2 値画像の特徴量抽出方法において、

画像データの 1 ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画素を検知した際に、前記検知画素に対し同一ラインの 1 つ前の画素と、1 つ前のラインの直上の画素とについて、それぞれ前記各画素の内容を確認し、前記検知画素が前記いずれか一方の画素の画像エリアに属する場合にその画像エリアのエリア番号を継承すると共に、順次後続する画素について前記処理操作を行って画像データをラインバッファに記憶させ、1 ラインのスキャンを終了した際に、各画素について画像エリアが連続しているにも拘らずエリア番号が相違する場合に、前記ラインバッファを逆スキャンして前記相違しているエリア番号を同一のエリア番号に整合させ、以下 1 フレームの最終ラインまで前記と同様のラインスキャンを行うことによりそれぞれ画像エリア毎に特徴量を記憶することを特徴とする 2 値画像の特徴量抽出方法。

2. 画像データの 1 ラインのスキャンを行って、所定の濃度を有する画素を検知した際に、前記検知画素に対し同一ラインの 1 つ前の画素と、1 つ前のラインの直上の画素とについて、それぞれ前記各画素の内容を確認し、前記検知画素が前記両方の画素の画像エリアに属する場合に、前記直上の画素を優先させてその画像エリアのエリア番号を継承してなる請求項 1 記載の 2 値画像の特徴量抽出方法。

3. 画像データの 1 ラインのスキャンを行って、所要のエリア番号からなる画像エリアが終了した時点の次の N 画素（N は 1 以上の整数）を、隣接する画像エリアの準画像エリアとして設定してなる請求項 1 または 2 記載の 2 値画像の特徴量抽出方法。

4. 画像データの 1 ラインのスキャンを行って、同一のエリア番号からなる画像エリアが終了すると共に、1 つ前のラインの直上の画素が所要のエリア番号からなる画像エリアが終了している場合に、N 画素（N は 1 以上の整数）について

前記直上に隣接する画像エリアの準画像エリアとして設定してなる請求項 1 または 2 記載の 2 値画像の特徴量抽出方法。

5. 1 ラインのスキャンを終了した際に、各画素について画像エリアが準画像エリアと共に連続しているにも拘らずエリア番号が相違する場合に、前記ラインバッファを逆スキャンして前記相違しているエリア番号を共通のエリア番号に整合させてなる請求項 3 または 4 記載の 2 値画像の特徴量抽出方法。

FIG. 1

An →

画像エリア有効フラグ
面積
周囲長
上端点 x 座標
上端点 y 座標
下端点 x 座標
下端点 y 座標
左端点 x 座標
左端点 y 座標
右端点 x 座標
右端点 y 座標
x の総和
y の総和
x * x の総和
y * y の総和
x * y の総和

This Page Blank (uspto)

FIG. 2

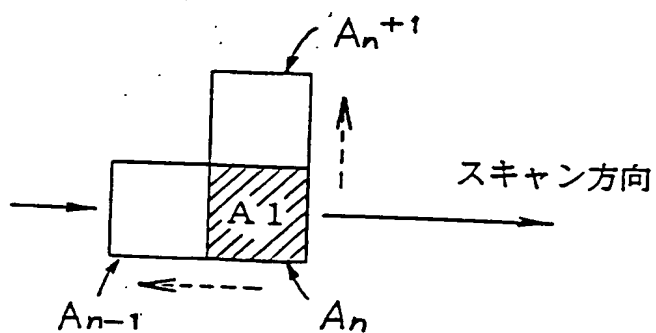
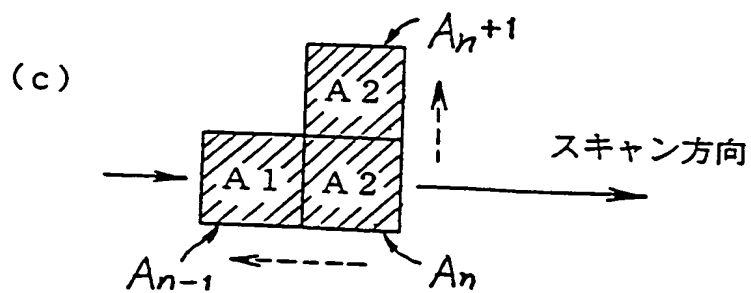
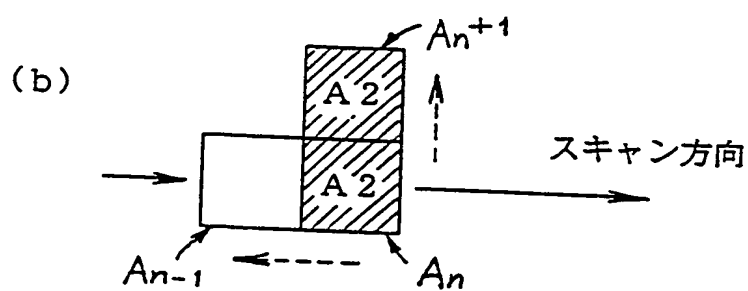
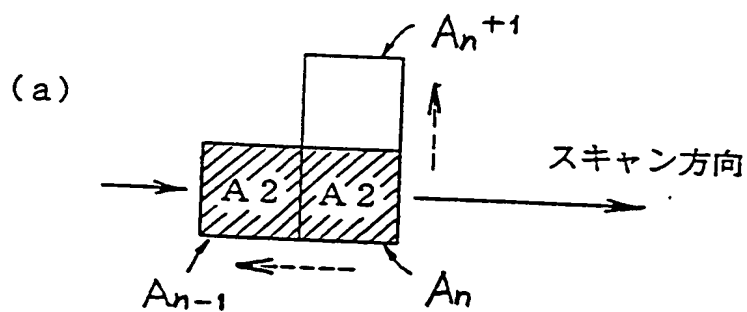


FIG. 3

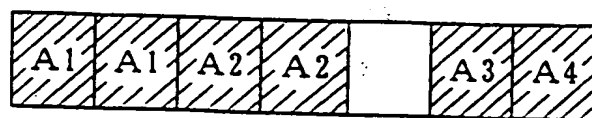


This Page Blank (uspto)

This Page Blank (uspto)

FIG. 4

(a)



逆スキャン

(b)

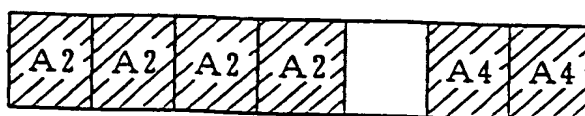
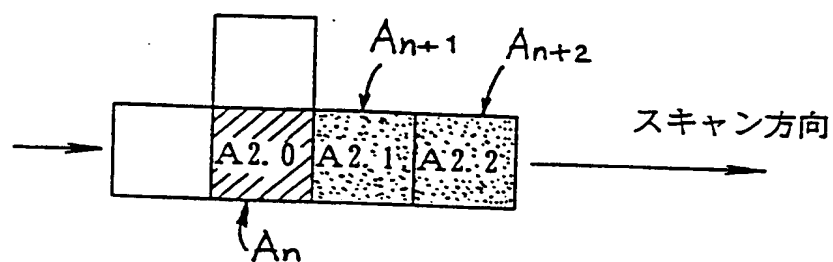
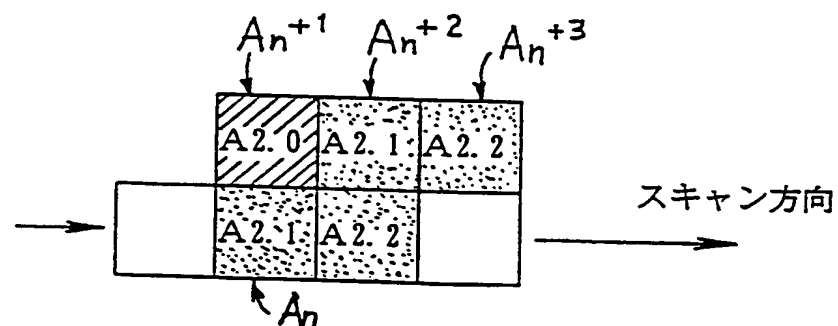


FIG. 5



スキャン方向

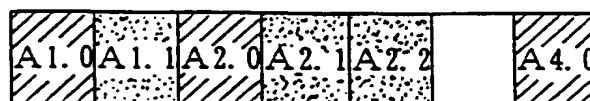
FIG. 6



スキャン方向

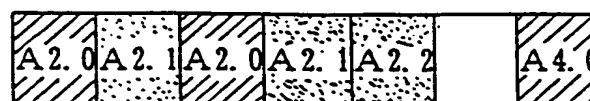
FIG. 7

(a)



逆スキャン

(b)



This Page Blank (Ispto)

FIG. 8

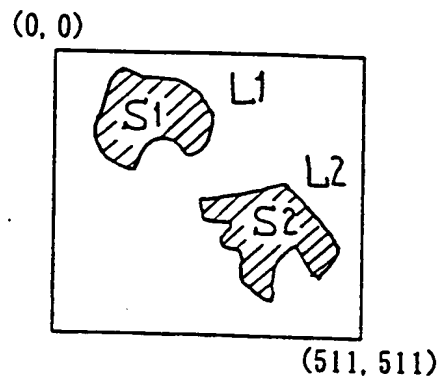
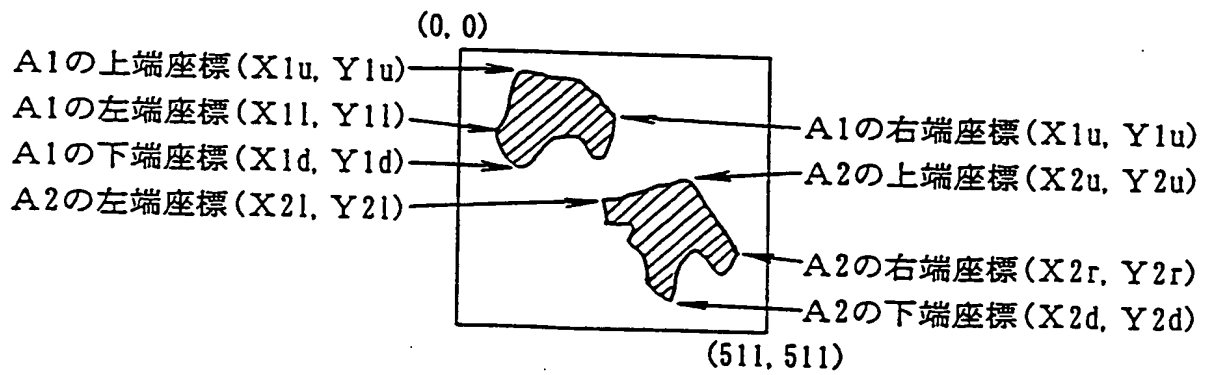


FIG. 9



This Page Blank (uspto)

FIG. 10

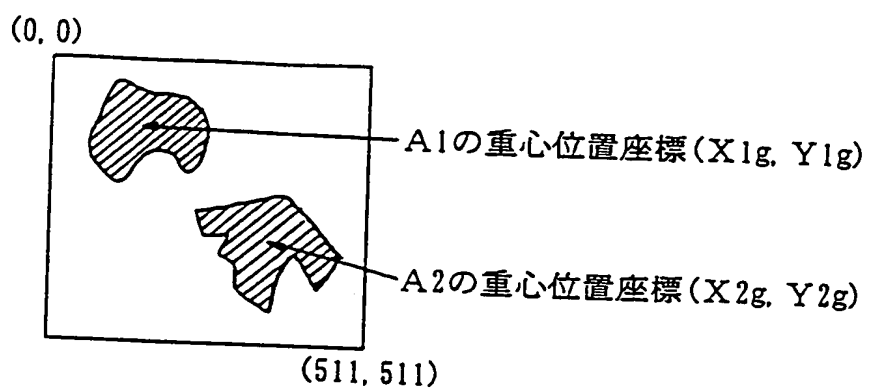
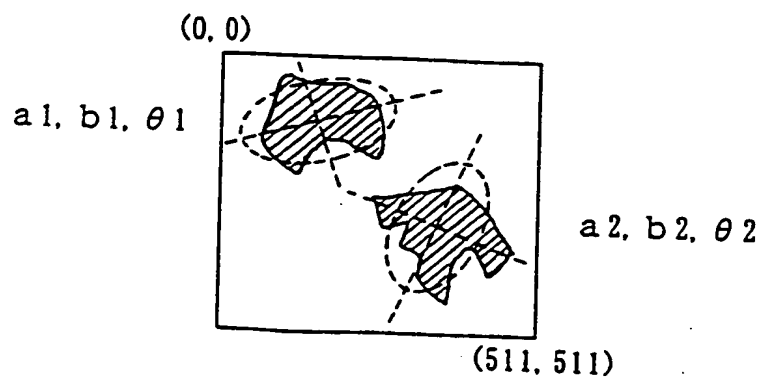


FIG. 11



This Page Blank (photo)